

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年1月20日(20.01.2022)



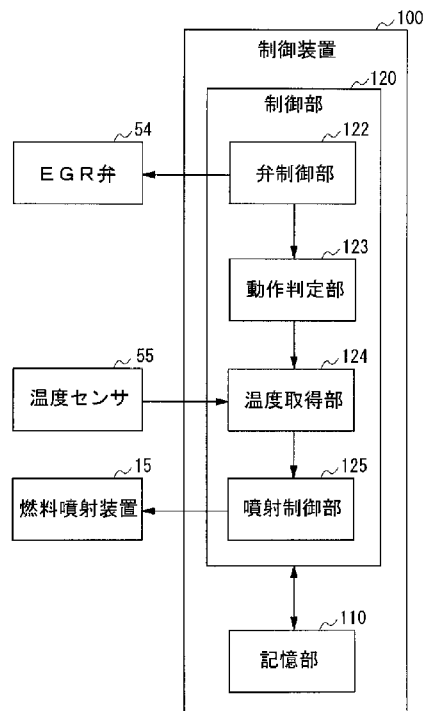
(10) 国際公開番号

WO 2022/014407 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 23/02 (2006.01) F02D 23/00 (2006.01)
F01N 3/24 (2006.01) F02M 26/05 (2016.01)
F02B 37/00 (2006.01) F02M 26/47 (2016.01)
F02D 21/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/025444
- (22) 国際出願日: 2021年7月6日(06.07.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-122194 2020年7月16日(16.07.2020) JP
- (71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岡崎 敦(OKAZAKI Atsushi); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 泉 通博(IZUMI Michihiro); 〒1010047 東京都千代田区内神田一丁目17番9号 TCUビル8F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関



- 15 Fuel injection device
54 EGR valve
55 Temperature sensor
100 Control device
110 Storage unit
120 Control unit
122 Valve control unit
123 Operation determination unit
124 Temperature acquisition unit
125 Injection control unit

(57) Abstract: This internal combustion engine is provided with: a supercharger turbine provided in an exhaust passage through which exhaust gas generated from an internal combustion engine body flows; an EGR device for causing part of the exhaust gas to flow back to the internal combustion engine body; a temperature sensor 55 provided in the EGR device to detect the temperature of the exhaust gas flowing back; an operation determination unit 123 that determines whether the EGR device is operating; and an injection control unit 125 that controls the injection of fuel to the internal combustion

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

engine body on the basis of the temperature detected by the temperature sensor 55 when it is determined that the EGR device is operating, and controls the injection of fuel such that the temperature of the exhaust gas flowing toward the turbine does not exceed a predetermined threshold when it is determined that the EGR device is not operating.

(57) 要約：内燃機関は、内燃機関本体から発生する排気ガスが流れる排気通路に設けられた過給機のタービンと、排気ガスの一部を内燃機関本体へ還流させるためのEGR装置と、EGR装置に設けられ、還流する排気ガスの温度を検出する温度センサ55と、EGR装置の動作の有無を判定する動作判定部123と、EGR装置が動作していると判定された場合には、温度センサ55が検出した温度に基づいて内燃機関本体への燃料噴射を制御し、EGR装置が動作していないと判定された場合には、タービンへ向かう排気ガスの温度が予め定まった閾値を超えないように燃料噴射を制御する噴射制御部125とを備える。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関には、排気ガスの流れを利用して内燃機関本体へ吸入される吸気を圧縮する過給機を有するものがある。過給機は、例えば、排気通路に設けられたタービンを有する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-31930号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、タービンは、排気通路を流れる排気ガスの熱によって高温になりやすい。このため、タービンの損傷を防ぐ観点から排気ガスが高温になることを抑制するために、内燃機関本体への燃料の噴射を抑制する方策が考えうる。

一方で、タービンの上流の排気ガスの温度を精度良く検出することが困難であった。このため、温度を精度良く検出できない状態で燃料噴射を抑制してしまうと、内燃機関の出力を低下させるおそれがある。

[0005] そこで、本発明はこれらの点に鑑みてなされたものであり、排気ガスの熱によるタービンへの悪影響を抑制すると共に、内燃機関の高出力を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一の態様においては、内燃機関本体から発生する排気ガスが流れる排気通路に設けられた過給機のタービンと、前記排気ガスの一部を前記内燃機関本体へ還流させるためのEGR装置と、前記EGR装置に設けられ、

還流する前記排気ガスの温度を検出する温度センサと、前記EGR装置の動作の有無を判定する動作判定部と、前記動作判定部によって前記EGR装置が動作していると判定された場合には、前記温度センサが検出した温度に基づいて前記内燃機関本体への燃料噴射を制御し、前記EGR装置が動作していないと判定された場合には、前記タービンへ向かう前記排気ガスの温度が予め定まった閾値を超えないように前記燃料噴射を制御する噴射制御部と、を備える、内燃機関を提供する。

[0007] また、前記噴射制御部は、前記EGR装置が動作していると判定された場合には、前記温度センサが検出した温度が所定の上限温度を超えないように前記燃料噴射を制御し、前記EGR装置が動作していないと判定された場合には、前記上限温度よりも低い温度である前記閾値を超えないように前記燃料噴射を制御することとしてもよい。

また、前記温度センサが検出した温度を、前記排気通路において前記タービンの上流の排気ガスの温度と推定して取得する温度取得部を更に備え、前記噴射制御部は、前記EGR装置が動作していると判定された場合には、前記温度取得部によって推定された前記タービンの上流の排気ガスの温度が前記上限温度を超えないように前記燃料噴射を制御することとしてもよい。

[0008] また、前記EGR装置は、前記内燃機関本体へ向かう吸気が流れる吸気通路と前記排気通路とを繋いでいるEGR通路を有し、前記温度センサは、前記EGR通路において前記吸気通路よりも前記排気通路側に位置していることとしてもよい。

また、前記温度センサの前記内燃機関本体からの距離は、前記タービンの前記内燃機関本体からの距離と同じであることとしてもよい。

[0009] また、前記内燃機関は、前記排気通路に設けられ、前記排気ガスを浄化する後処理装置を更に備え、前記タービンは、前記排気通路において前記後処理装置よりも前記内燃機関本体側に位置していることとしてもよい。

[0010] また、前記EGR装置は、還流する前記排気ガスの流量を調整するための開閉可能なEGR弁を有し、前記動作判定部は、前記EGR弁が開状態であ

る場合に前記 EGR 装置が動作していると判定し、前記 EGR 弁が閉状態である場合に前記 EGR 装置が動作していないと判定することとしてもよい。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、排気ガスの熱によるタービンへの悪影響を抑制すると共に、内燃機関の高出力を実現できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]一の実施形態に係る内燃機関 1 の構成を説明するための模式図である。

[図2]制御装置 100 の詳細構成を説明するための模式図である。

[図3]内燃機関 1 の動作例を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] <内燃機関の構成>

本発明の一の実施形態に係る内燃機関の構成について、図 1 を参照しながら説明する。

[0014] 図 1 は、一の実施形態に係る内燃機関 1 の構成を説明するための模式図である。内燃機関 1 は、例えば、トラック等の車両に搭載された多気筒エンジンである。内燃機関 1 は、ディーゼルエンジンであるが、これに限定されず、例えばガソリンエンジンであってもよい。内燃機関 1 は、図 1 に示すように、エンジン本体 10 と、燃料噴射装置 15 と、吸気通路 20 と、排気通路 30 と、ターボチャージャ 40 と、EGR 装置 50 と、制御装置 100 とを有する。

[0015] エンジン本体 10 は、ここでは 4 つのシリンダ 12 を有するが、これに限定されない。各シリンダ 12 内には、ピストン、クランクシャフト等の可動部品が設けられている。

[0016] 燃料噴射装置 15 は、エンジン本体 10 内の燃焼室に燃料を噴射する噴射装置である。燃料噴射装置 15 は、ここではコモンレール式燃料噴射装置であり、インジェクタ 16 とコモンレール 17 を有する。インジェクタ 16 は、各シリンダ 12 内の燃焼室に燃料を噴射する。コモンレール 17 は、インジェクタ 16 から噴射される燃料を高圧状態で貯留する。

- [0017] 吸気通路 20 は、エンジン本体 10 に吸入する吸気が流れる通路である。吸気通路 20 は、エンジン本体 10 に接続された吸気マニホールド 22 と、吸気マニホールド 22 の上流端に接続された吸気管 23 とを有する。吸気マニホールド 22 は、吸気管 23 から送られてきた吸気を各気筒の吸気ポートに分配供給する。吸気管 23 には、エアクリーナ 24、エアフローメータ 25、ターボチャージャ 40 のコンプレッサ 42C、インタークーラ 27、吸気絞り弁 28 が設けられている。エアフローメータ 25 は、内燃機関 1 の単位時間当たりの吸入空気量すなわち吸気流量を検出する。
- [0018] 排気通路 30 は、エンジン本体 10 から発生する排気ガスが流れる通路である。排気通路 30 は、エンジン本体 10 に接続された排気マニホールド 32 と、排気マニホールド 32 の下流端に接続された排気管 33 とを有する。排気マニホールド 32 は、各気筒の排気ポートから送られてきた排気ガスを集合する。排気管 33 には、ターボチャージャ 40 のタービン 42T、後処理装置 35 が設けられている。後処理装置 35 は、排気ガスを浄化するための装置であり、例えば、酸化触媒、DPF、SCR、アンモニア酸化触媒を含む。
- [0019] ターボチャージャ 40 は、排気通路 30 を流れる排気ガスの流れを利用して、吸気通路 20 を流れる吸気を圧縮する過給機である。ターボチャージャ 40 は、排気通路 30 に設けられたタービン 42T と、吸気通路 20 に設けられたコンプレッサ 42C とを有する。タービン 42T は、排気通路 30 において後処理装置 35 よりもエンジン本体 10 側に位置している。
- [0020] EGR 装置 50 は、排気ガスの一部をエンジン本体 10 へ還流させる。具体的には、EGR 装置 50 は、排気通路 30 内（ここでは、排気マニホールド 32 内）の排気ガスの一部（以下、EGR ガスと呼ぶ）を、吸気通路 20 内（ここでは、吸気マニホールド 22 内）に還流させる。EGR 装置 50 は、EGR 通路 52 と、EGR クーラ 53 と、EGR 弁 54 と、温度センサ 55 とを有する。
- [0021] EGR 通路 52 は、EGR ガスが流れる流路である。EGR 通路 52 は、

吸気通路２０（ここでは、吸気マニホールド２２）と排気通路３０（ここでは、排気マニホールド３２）とを繋いでいる。ＥＧＲクーラ５３は、ＥＧＲ通路５２に設けられ、ＥＧＲガスを冷却する。

ＥＧＲ弁５４は、ＥＧＲクーラ５３の下流側に設けられた開閉可能な弁であり、ＥＧＲガスの流量を調整する。なお、ＥＧＲ弁５４が閉じている場合には、ＥＧＲ通路５２をＥＧＲガスが流れない。

温度センサ５５は、ＥＧＲ通路５２を流れるＥＧＲガスの温度を検出するセンサである。温度センサ５５は、ＥＧＲクーラ５３の上流側に設けられており、ＥＧＲ通路５２において吸気通路２０よりも排気通路３０側に位置している。

[0022] 制御装置１００は、内燃機関１全体の動作を制御する。本実施形態では、制御装置１００は、詳細は後述するが、排気通路３０を流れる排気ガスの温度に応じて、燃料噴射装置１５による燃料噴射を制御する。これにより、排気ガスの熱によるタービン４２Ｔへの悪影響を抑制すると共に、内燃機関１の高出力を実現できる。

[0023] <制御装置の詳細構成>

制御装置１００の詳細構成について、図２を参照しながら説明する。

[0024] 図２は、制御装置１００の詳細構成を説明するための模式図である。制御装置１００は、記憶部１１０と、制御部１２０とを有する。

[0025] 記憶部１１０は、例えばＲＯＭ（Read Only Memory）及びＲＡＭ（Random Access Memory）を含む。記憶部１１０は、制御部１２０が実行するためのプログラムや各種データを記憶する。

[0026] 制御部１２０は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）である。制御部１２０は、記憶部１１０に記憶されたプログラムを実行することにより、内燃機関１の動作を制御する。本実施形態では、制御部１２０は、弁制御部１２２、動作判定部１２３、温度取得部１２４及び噴射制御部１２５として機能する。

[0027] 弁制御部１２２は、ＥＧＲ弁５４の開閉を制御する。弁制御部１２２がＥ

G R弁54を開状態にすることで、排気ガスの一部がEGRガスとしてEGR通路52内を流れる。一方で、弁制御部122がEGR弁54を閉状態にすることで、EGRガスがEGR通路52内を流れない。弁制御部122は、EGR弁54の開閉状態を示す情報を、動作判定部123に出力する。

[0028] 動作判定部123は、EGR装置50の動作の有無を判定する。例えば、動作判定部123は、弁制御部122が制御したEGR弁54の開閉状態に基づいて、EGR装置50の動作の有無を判定する。具体的には、動作判定部123は、EGR弁54が開状態である場合にEGR装置50が動作していると判定し、EGR弁54が閉状態である場合にEGR装置50が動作していないと判定する。

[0029] 温度取得部124は、EGR装置50の温度センサ55が検出したEGRガスの温度を取得する。ここで、温度取得部124は、温度センサ55が検出した温度を、排気通路30においてタービン42Tの上流の排気ガスの温度（以下、タービン上流温度と呼ぶ）と推定して取得する。具体的には、温度取得部124は、EGR装置50が動作している場合に、EGR装置50の温度センサ55が検出した温度を、タービン上流温度と推定して取得する。

[0030] 本実施形態では、排気通路30において排気マニホールド32とタービン42Tの間に、排気ガスの温度を検出する温度センサは設けられていない。このため、EGR通路52に設けられた温度センサ55が、タービン42Tの上流に最も近くに配置された温度センサである。また、温度センサ55のエンジン本体10からの距離は、タービン42Tのエンジン本体10からの距離に近い大きさである。一例として、図1では、温度センサ55のエンジン本体10からの距離が、タービン42Tのエンジン本体10からの距離と同じである。このため、温度センサ55が検出するEGRガスの温度は、タービン上流温度とほぼ同じである。

[0031] 噴射制御部125は、燃料噴射装置15によるエンジン本体10への燃料噴射を制御する。例えば、噴射制御部125は、燃料の噴射量を設定し、設

定した噴射量に応じた噴射タイミングで燃料を噴射させる。

[0032] 噴射制御部 125 は、EGR 装置 50 の動作の有無に基づいて、燃料噴射を制御する。例えば、噴射制御部 125 は、動作判定部 123 によって EGR 装置 50 が動作していると判定された場合には、温度センサ 55 が検出した温度に基づいてエンジン本体 10 への燃料噴射を制御する。すなわち、噴射制御部 125 は、タービン上流温度に基づいて、エンジン本体 10 への燃料噴射を制御する。例えば、噴射制御部 125 は、温度センサ 55 が検出した温度が上限温度を超えないように、エンジン本体 10 への燃料噴射を制御する。ここで、上限温度は、排気ガスの熱によってタービン 42T が損傷するおそれが無い温度であり、例えば 150℃である。

[0033] 一方で、噴射制御部 125 は、EGR 装置 50 が動作していないと判定された場合には、タービンへ向かう排気ガスの温度が予め定まった閾値を超えないように燃料噴射を制御する。すなわち、噴射制御部 125 は、排気ガスの温度が閾値を超えないように、燃料の噴射量を制限する。排気ガスの温度は、例えば、後処理装置 35 に設けられた温度センサで検出する。閾値は、上述した上限温度よりも低い温度であり、例えば 140℃である。これにより、排気ガスの温度が高温になることを抑制できるので、排気ガスの熱によってタービン 42T が損傷することを防止できる。なお、上限温度及び閾値は、例えば記憶部 110 に記憶されている。

[0034] 本実施形態では、EGR 装置 50 が動作している場合には、温度センサ 55 の検出結果を利用してタービン上流温度を精度良く推定して上限温度を超えないように燃料を噴射することで、過度に燃料の噴射量を制限することを抑制できるので、内燃機関 1 の高出力を実現できる。また、EGR 装置 50 が動作していない場合には、EGR 通路 52 内を EGR ガスが流れないので、温度センサ 55 が検出した温度が、実際のタービン上流温度と乖離しているおそれがある。このため、EGR 装置 50 が動作していない場合には、温度センサ 55 の検出結果を利用しないことで、噴射量を誤って制御することを防止できる。

[0035] <内燃機関の動作例>

内燃機関 1 の動作例について、図 3 を参照しながら説明する。

[0036] 図 3 は、内燃機関 1 の動作例を説明するためのフローチャートである。本フローチャートは、内燃機関 1 が動作を行っているところから開始される。これに伴い、エンジン本体 10 から発生した排気ガスが、排気通路 30 を流れている。

[0037] まず、制御装置 100 の動作判定部 123 は、EGR 弁 54 が開状態か否かを判定する（ステップ S102）。例えば、動作判定部 123 は、弁制御部 122 による EGR 弁 54 の制御状態から、EGR 弁 54 が開状態か否かを判定する。

[0038] ステップ S102 で EGR 弁 54 が開状態であると判定した場合には（Yes）、動作判定部 123 は、EGR 装置 50 が動作していると判定する（ステップ S104）。すなわち、動作判定部 123 は、EGR 通路 52 内を EGR ガスが流れていると判定する。

[0039] 次に、温度取得部 124 は、EGR 通路 52 内を流れる EGR ガスの温度を、タービン 42 T の上流の排気ガスの温度であるタービン上流温度として取得する（ステップ S106）。例えば、温度取得部 124 は、所定間隔で、タービン上流温度を取得する。

[0040] 次に、噴射制御部 125 は、温度取得部 124 が取得したタービン上流温度が上限温度を超えないように、燃料噴射装置 15 に燃料を噴射させる（ステップ S108）。すなわち、噴射制御部 125 は、EGR 装置 50 が動作している場合には、タービン 42 T が損傷するおそれがない上限温度を超えないように、燃料噴射装置 15 に燃料を噴射させる。

[0041] 一方で、ステップ S102 で EGR 弁 54 が閉状態であると判定した場合には（No）、動作判定部 123 は、EGR 装置 50 が動作していないと判定する（ステップ S110）。すなわち、動作判定部 123 は、EGR 通路 52 内を EGR ガスが流れていないと判定する。

[0042] 次に、噴射制御部 125 は、排気ガスの温度が閾値を超えないように、燃

料噴射装置 15 に燃料を噴射させる（ステップ S 112）。すなわち、噴射制御部 125 は、EGR 装置 50 が動作していない場合には、排気ガスの温度が上限温度よりも低い閾値を超えないように、燃料噴射装置 15 に燃料を噴射させる。

[0043] <本実施形態における効果>

上述した実施形態の内燃機関 1 の制御装置 100 は、EGR 装置 50 が動作していると判定された場合には、EGR 装置 50 に設けられた温度センサ 55 が検出した温度に基づいてエンジン本体 10 への燃料噴射を制御する。一方で、内燃機関 1 は、EGR 装置 50 が動作していないと判定された場合には、タービン 42 T へ向かう排気ガスの温度が予め定まった閾値を超えないように燃料噴射を制御する。

これにより、EGR 装置 50 が動作している場合には、EGR 装置 50 の温度センサ 55 が検出した EGR ガスの温度によってタービン 42 T の上流の排気ガスの温度（タービン上流温度）を精度良く推定できるので、タービン 42 T を損傷させることを抑制しつつ、内燃機関 1 を高出力にできる。一方で、EGR 装置 50 が動作していない場合には、温度センサ 55 が検出した温度を用いずに、排気ガスの温度が所定の閾値を超えないように燃料噴射させることで、タービン上流温度を誤って推定することに起因する燃料噴射の誤制御を防止できる。

[0044] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。例えば、装置の全部又は一部は、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。また、複数の実施の形態の任意の組み合わせによって生じる新たな実施の形態も、本発明の実施の形態に含まれる。組み合わせによって生じる新たな実施の形態の効果は、もとの実施の形態の効果を併せ持つ。

符号の説明

[0045] 1 内燃機関

1 0	エンジン本体
1 5	燃料噴射装置
2 0	吸気通路
3 0	排気通路
3 5	後処理装置
4 2 T	タービン
5 0	E G R 装置
5 2	E G R 通路
5 4	E G R 弁
5 5	温度センサ
1 2 3	動作判定部
1 2 5	噴射制御部

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関本体から発生する排気ガスが流れる排気通路に設けられた過給機のタービンと、
- 前記排気ガスの一部を前記内燃機関本体へ還流させるためのEGR装置と、
- 前記EGR装置に設けられ、還流する前記排気ガスの温度を検出する温度センサと、
- 前記EGR装置の動作の有無を判定する動作判定部と、
- 前記動作判定部によって前記EGR装置が動作していると判定された場合には、前記温度センサが検出した温度に基づいて前記内燃機関本体への燃料噴射を制御し、前記EGR装置が動作していないと判定された場合には、前記タービンへ向かう前記排気ガスの温度が予め定まった閾値を超えないように前記燃料噴射を制御する噴射制御部と、
- を備える、内燃機関。
- [請求項2] 前記噴射制御部は、
- 前記EGR装置が動作していると判定された場合には、前記温度センサが検出した温度が所定の上限温度を超えないように前記燃料噴射を制御し、
- 前記EGR装置が動作していないと判定された場合には、前記上限温度よりも低い温度である前記閾値を超えないように前記燃料噴射を制御する、
- 請求項1に記載の内燃機関。
- [請求項3] 前記温度センサが検出した温度を、前記排気通路において前記タービンの上流の排気ガスの温度と推定して取得する温度取得部を更に備え、
- 前記噴射制御部は、前記EGR装置が動作していると判定された場合には、前記温度取得部によって推定された前記タービンの上流の排気ガスの温度が前記上限温度を超えないように前記燃料噴射を制御す

る、

請求項 2 に記載の内燃機関。

[請求項4] 前記 E G R 装置は、前記内燃機関本体へ向かう吸気が流れる吸気通路と前記排気通路とを繋いでいる E G R 通路を有し、

前記温度センサは、前記 E G R 通路において前記吸気通路よりも前記排気通路側に位置している、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の内燃機関。

[請求項5] 前記温度センサの前記内燃機関本体からの距離は、前記タービンの前記内燃機関本体からの距離と同じである、

請求項 4 に記載の内燃機関。

[請求項6] 前記排気通路に設けられ、前記排気ガスを浄化する後処理装置を更に備え、

前記タービンは、前記排気通路において前記後処理装置よりも前記内燃機関本体側に位置している、

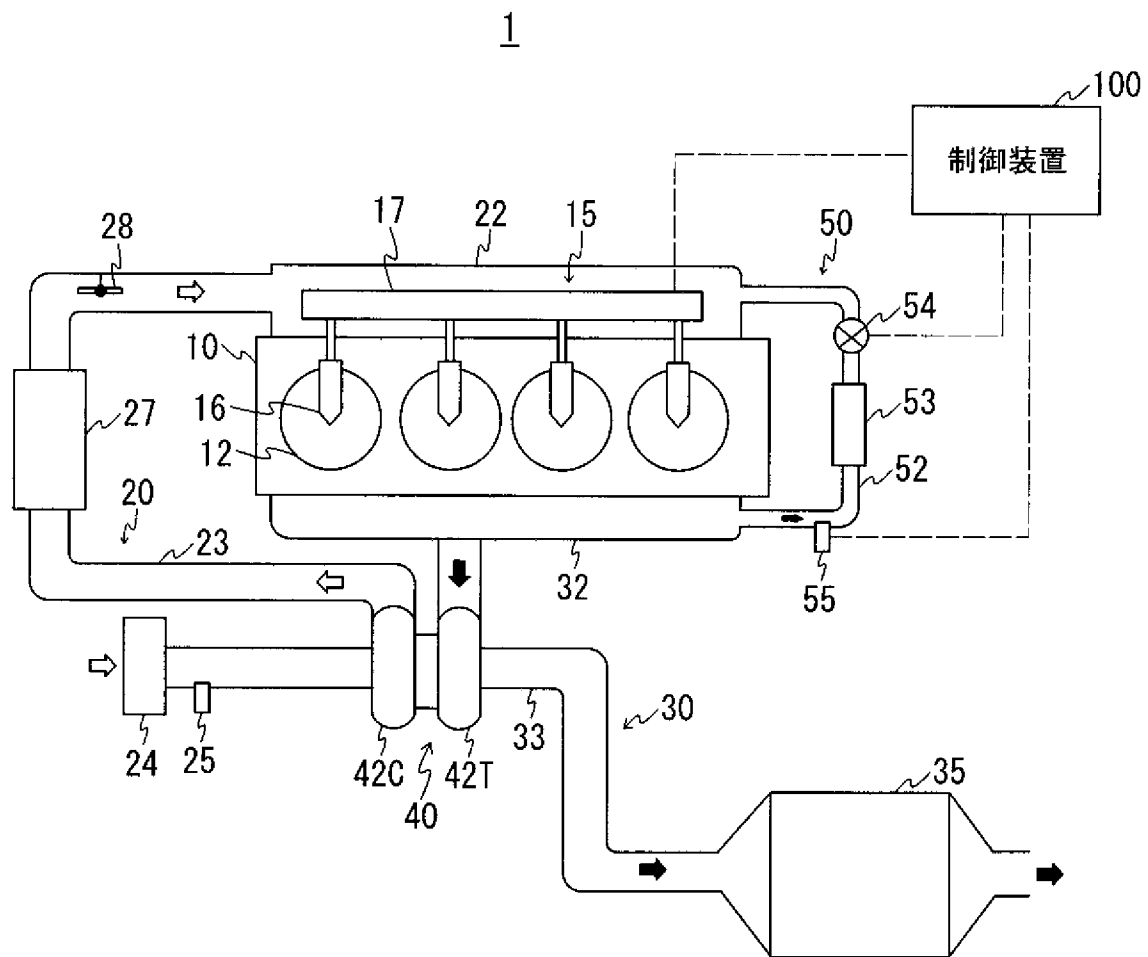
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の内燃機関。

[請求項7] 前記 E G R 装置は、還流する前記排気ガスの流量を調整するための開閉可能な E G R 弁を有し、

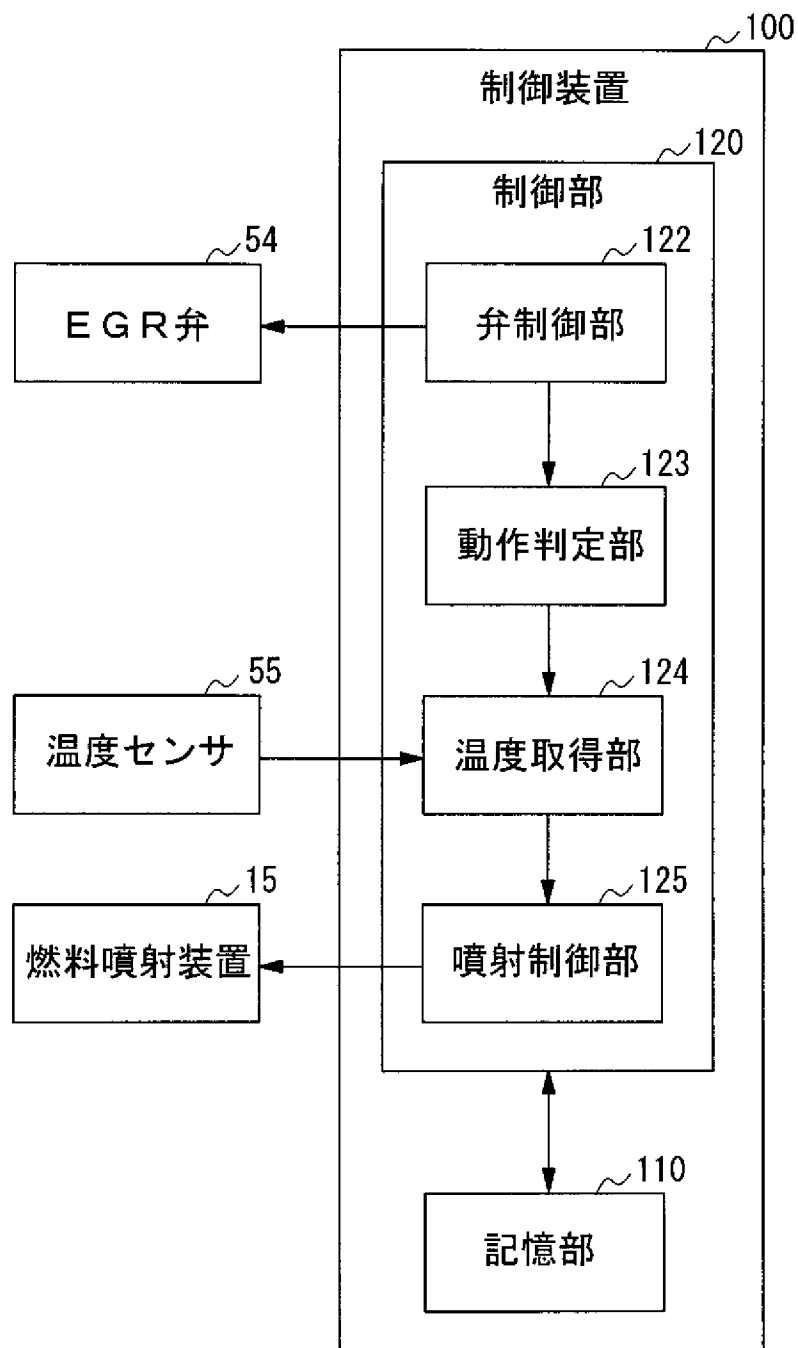
前記動作判定部は、前記 E G R 弁が開状態である場合に前記 E G R 装置が動作していると判定し、前記 E G R 弁が閉状態である場合に前記 E G R 装置が動作していないと判定する、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の内燃機関。

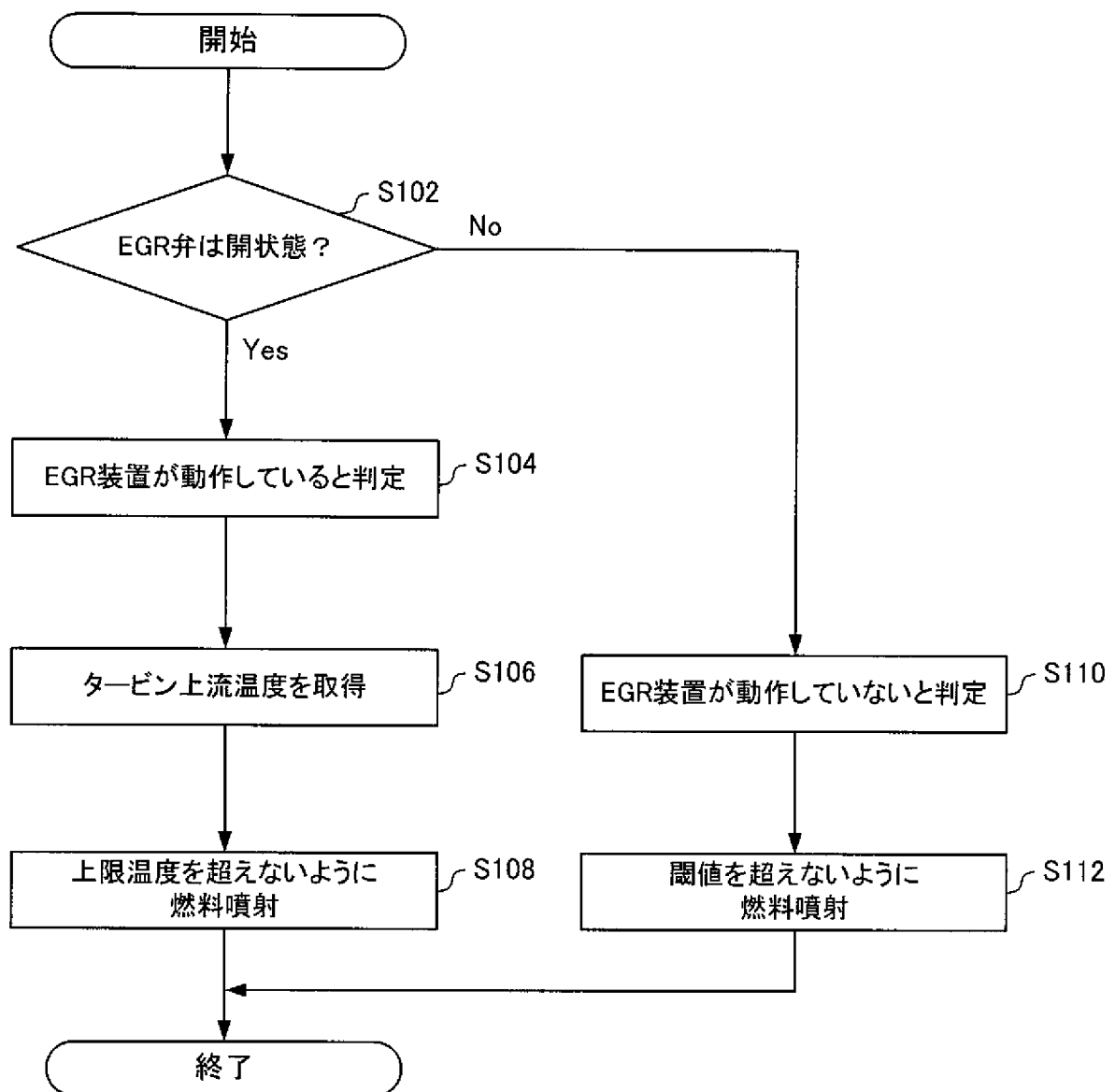
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02D23/02(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F02B37/00(2006.01)i, F02D21/08(2006.01)i, F02D23/00(2006.01)i, F02M26/05(2016.01)i, F02M26/47(2016.01)i

FI: F02D23/02A, F01N3/24T, F02B37/00302F, F02B37/00302G, F02D21/08301C, F02D21/08311B, F02D23/00J, F02M26/05, F02M26/47A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F02D23/02, F01N3/24, F02B37/00, F02D21/08, F02D23/00, F02M26/05, F02M26/47

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2011/0023478 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 03 February 2011 (2011-02-03), paragraphs [0001]-[0005], [0016], [0024]-[0028], [0032], [0033], fig. 1, 5	1-2, 4-7 3
Y A	US 2010/0082221 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS, INC.) 01 April 2010 (2010-04-01), paragraphs [0003]-[0027], fig. 1-3	1-2, 4-7 3
Y A	US 2020/0165991 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 28 May 2020 (2020-05-28), paragraph [0012], [0054]- [0058], fig. 1-3	1-2, 4-7 3
A	JP 2017-2810 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 05 January 2017 (2017-01-05), paragraph [0056]	3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 August 2021

Date of mailing of the international search report
31 August 2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025444

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-184900 A (DENSO CORPORATION) 14 August 2008 (2008-08-14), paragraph [0065]	3
A	entire text, all drawings	1-2, 4-7
A	JP 2013-221445 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 28 October 2013 (2013-10-28), paragraphs [0040], [0056], [0057]	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/025444

US 2011/0023478 A1	03 February 2011	DE 102010031007 A1	
		CN 101988428 A	
US 2010/0082221 A1	01 April 2010	DE 102009043207 A1	
		CN 101713346 A	
US 2020/0165991 A1	28 May 2020	DE 102019118541 A1	
		KR 10-2020-0057946 A	
		CN 111197539 A	
JP 2017-2810 A	05 January 2017	(Family: none)	
JP 2008-184900 A	14 August 2008	DE 102008000159 A1	
JP 2013-221445 A	28 October 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02D 23/02(2006.01)i; F01N 3/24(2006.01)i; F02B 37/00(2006.01)i; F02D 21/08(2006.01)i; F02D 23/00(2006.01)i; F02M 26/05(2016.01)i; F02M 26/47(2016.01)i FI: F02D23/02 A; F01N3/24 T; F02B37/00 302F; F02B37/00 302G; F02D21/08 301C; F02D21/08 311B; F02D23/00 J; F02M26/05; F02M26/47 A																										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F02D23/02; F01N3/24; F02B37/00; F02D21/08; F02D23/00; F02M26/05; F02M26/47 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年																
日本国実用新案公報	1922-1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971-2021年																									
日本国実用新案登録公報	1996-2021年																									
日本国登録実用新案公報	1994-2021年																									
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US 2011/0023478 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 03.02.2011 (2011-02-03) 段落 [0001] - [0005]、[0016]、[0024] - [0028]、[0032] - [0033]、図1、5</td> <td>1-2、4-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落 [0001] - [0005]、[0016]、[0024] - [0028]、[0032] - [0033]、図1、5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2010/0082221 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS, INC.) 01.04.2010 (2010-04-01) 段落 [0003] - [0027]、図1-3</td> <td>1-2、4-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落 [0003] - [0027]、図1-3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2020/0165991 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 28.05.2020 (2020-05-28) 段落 [0012]、[0054] - [0058]、図1-3</td> <td>1-2, 4-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落 [0012]、[0054] - [0058]、図1-3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-2810 A (三菱重工業株式会社) 05.01.2017 (2017-01-05) 段落 [0056]</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y	US 2011/0023478 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 03.02.2011 (2011-02-03) 段落 [0001] - [0005]、[0016]、[0024] - [0028]、[0032] - [0033]、図1、5	1-2、4-7	A	段落 [0001] - [0005]、[0016]、[0024] - [0028]、[0032] - [0033]、図1、5	3	Y	US 2010/0082221 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS, INC.) 01.04.2010 (2010-04-01) 段落 [0003] - [0027]、図1-3	1-2、4-7	A	段落 [0003] - [0027]、図1-3	3	Y	US 2020/0165991 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 28.05.2020 (2020-05-28) 段落 [0012]、[0054] - [0058]、図1-3	1-2, 4-7	A	段落 [0012]、[0054] - [0058]、図1-3	3	A	JP 2017-2810 A (三菱重工業株式会社) 05.01.2017 (2017-01-05) 段落 [0056]	3
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																								
Y	US 2011/0023478 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 03.02.2011 (2011-02-03) 段落 [0001] - [0005]、[0016]、[0024] - [0028]、[0032] - [0033]、図1、5	1-2、4-7																								
A	段落 [0001] - [0005]、[0016]、[0024] - [0028]、[0032] - [0033]、図1、5	3																								
Y	US 2010/0082221 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS, INC.) 01.04.2010 (2010-04-01) 段落 [0003] - [0027]、図1-3	1-2、4-7																								
A	段落 [0003] - [0027]、図1-3	3																								
Y	US 2020/0165991 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 28.05.2020 (2020-05-28) 段落 [0012]、[0054] - [0058]、図1-3	1-2, 4-7																								
A	段落 [0012]、[0054] - [0058]、図1-3	3																								
A	JP 2017-2810 A (三菱重工業株式会社) 05.01.2017 (2017-01-05) 段落 [0056]	3																								
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。																										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献																										
国際調査を完了した日 17.08.2021		国際調査報告の発送日 31.08.2021																								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 家喜 健太 3G 8371 電話番号 03-3581-1101 内線 3355																								

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-184900 A (株式会社デンソー) 14.08.2008 (2008 - 08 - 14) 段落 [0 0 6 5]	3
A	全文、全図	1-2, 4-7
A	JP 2013-221445 A (トヨタ自動車株式会社) 28.10.2013 (2013 - 10 - 28) 段落 [0 0 4 0]、[0 0 5 6] - [0 0 5 7]	3

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/025444

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2011/0023478	A1	03.02.2011	DE	102010031007	A1	
				CN	101988428	A	
US	2010/0082221	A1	01.04.2010	DE	102009043207	A1	
				CN	101713346	A	
US	2020/0165991	A1	28.05.2020	DE	102019118541	A1	
				KR	10-2020-0057946	A	
				CN	111197539	A	
JP	2017-2810	A	05.01.2017	(ファミリーなし)			
JP	2008-184900	A	14.08.2008	DE	102008000159	A1	
JP	2013-221445	A	28.10.2013	(ファミリーなし)			